

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-181690

(P2003-181690A)

(43)公開日 平成15年7月2日(2003.7.2)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

B 30 B 9/28

識別記号

F I

テマコード(参考)

B 01 J 2/22

B 24 B 55/12

B 30 B 9/28

B 3 C 0 4 7

G 4 G 0 0 4

B 01 J 2/22

B 24 B 55/12

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全5頁)

(21)出願番号

特願2001-382606(P2001-382606)

(22)出願日

平成13年12月17日(2001.12.17)

(71)出願人 000102692

NTN株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72)発明者 中村 莞爾

三重県桑名市大字東方字土島2454番地 工  
ヌティエヌ株式会社桑名製作所内

(74)代理人 100086793

弁理士 野田 雅士 (外1名)

Fターム(参考) 3C047 GG13

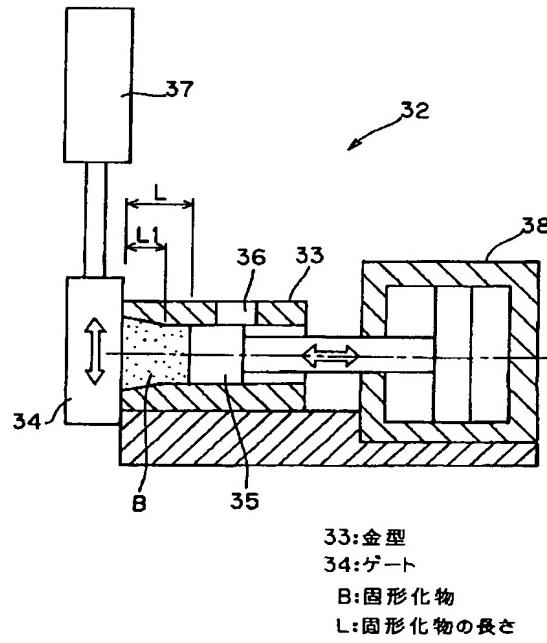
4G004 MA03

(54)【発明の名称】スラッジの固形化物製造装置

## (57)【要約】

【課題】長期の稼動によっても崩れの生じ難い固形化物を製造でき、運転コストの低下、稼働率の向上が図れる固形化物製造装置を提供する。

【解決手段】研削加工や切削加工等の金属加工により生じた微細な加工屑およびクーラントを含むスラッジを圧搾により固形化するものである。この装置は、内径面が円筒面状に形成されスラッジが投入される金型33を有し、金型33の一端の開口は、ゲート34によって閉閉可能に閉じられる。金型33内にはピストン35が摺動自在に嵌合する。このピストン35で、金型33内のスラッジをゲート34側に押し付けて圧搾すると共に、圧搾により生じた固形化物Bをピストン35でゲート34側の開口から押し出す。金型33の内径面におけるゲート34側の開口端から、固形化物Bの長さの一部または全体の長さ範囲L1の部分を、ゲート34側に次第に拡径する開口側広がり形状に形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属加工により生じた微細な加工屑およびクーラントを含むスラッジを圧搾により固化するスラッジの固化物製造装置であって、内径面が円筒面状に形成され上記スラッジが投入される金型と、この金型の一端の開口を開閉可能に閉じるゲートと、上記金型内に摺動自在に嵌合し、上記金型内のスラッジを上記ゲート側に押し付けて圧搾すると共に、この圧搾により生じた固化物を上記ゲート側の開口から押し出すピストンとを備え、上記金型の内径面における上記ゲート側の開口端から、成形する固化物の長さの一部または全体の長さ範囲の部分を、上記ゲート側に次第に拡径する開口側広がり形状に形成したことを特徴とするスラッジの固化物製造装置。

【請求項2】 上記開口側広がり形状とする長さ範囲は、成形する固定化物の長さの略半分以上で、かつ全長以下である請求項1に記載のスラッジの固化物製造装置。

【請求項3】 上記スラッジに含まれる加工屑が、焼入れ部品の研削ラインで発生した研削屑である請求項1または請求項2に記載のスラッジの固化物製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、焼き入れ部品の研削ラインで発生した研削スラッジや、その他の研削スラッジ、切削屑のスラッジ等をブリケットに固化するスラッジの固化物製造装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 転がり軸受の内外輪や転動体等の鉄系構成部品は、焼入れの後、転走面等に研削が施される。研削により生じた粉状の研削屑は、クーラントと共にスラッジとして機外に流して排出し、ろ過の後、クーラントを研削に再利用する。ろ過により残った研削スラッジは、汚泥として埋め立て処理される。研削で生じる研削屑の量は、切削等に比べて少ないが、軸受等のような量産ラインでは、その発生量は多量となり、研削スラッジの埋め立ては、環境の面から好ましくないばかりでなく、産廃処理場の行き詰まりから、今後、埋め立て処理ができるることは明白である。

【0003】 このため、研削スラッジを圧搾することにより固化し、絞り出されたクーラントを再利用すると共に、その固化物を製鋼材料として再利用することが検討されている。この固化物は、ブリケット等と呼ばれる。水性クーラント使用の研削スラッジは、比較的の固化が容易で、既に一部で固化物製造装置が販売されている。また旋盤等で発生する切削屑のスラッジも、研削スラッジと同様にブリケットに固化することが行われ、その固化物製造装置が実用化されている。

【0004】 図3は、そのような固化物製造装置の従来例を示す断面図である。この固化物製造装置は、内

径面が円筒面状に形成され一端の開口をゲート44で開閉可能に閉じた金型43を備える。この金型43内にスラッジを投入し、シリンダ装置48によりピストン45で金型43内のスラッジをゲート44側に押し付けて圧搾し、固化する。圧搾により生じた固化物Bは、加圧ピストン45でゲート44側の開口から押し出す。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このような固化物製造装置を製作し、稼働を行ったが、長期間の稼働の後に固化化が困難となった。固化化が困難となった現象とは、得られた固化物Bが非常に崩れ易くなったり、金型43からの排出時に崩れが発生することである。上記の様な現象が発生した時に、金型43を新たなものに交換したところ、固化化が良好に行える様になった。

## 【0006】 そこで、金型43の摩耗の状況を調査すると、図4に示す状況であった。同図の調査結果は、金型43の内径が80.3mm、全長が190mmで、固化物Bの全長を40mmとした場合のデータを示している。

同図のグラフにおいて、横軸は金型43の軸方向位置を、縦軸は金型内径の寸法をそれぞれ表し、曲線aは金型内における左右方向の寸法を、曲線bは金型内における上下方向の寸法をそれぞれ示している。同図から、金型43内では、ゲート44に近い部分（固化物Bが成形される長さ範囲の中間位置）で摩耗（摩耗量0.7mm程度）が最も大きくなっていることが判る。この金型の摩耗の調査結果と、長期間の稼働の後に、成形された固化物Bが崩れ易くなったことを併せて考えると、固化物Bが崩れ易くなった原因は、次のように考えられる。すなわち、固化物Bが金型43の摩耗した内面形状に沿って、ビヤ樽状の中膨らみ状態に成形され、その外径が膨らんだ部分が、摩耗のあまり進行していない金型43の出口を通って無理やりに押し出されるために、潰れが発生したものと考えられる。このように、稼働期間が長くなるにつれて固化物Bが崩れ易くなるため、金型寿命と判断して交換しているのが、現状である。しかし金型43は高価であるため、上記のように金型寿命が短いと、運転コストが高くなり、また金型43の頻繁な交換によって、稼働率が低下するという課題がある。

【0007】 この発明の目的は、長期の稼働によっても崩れの生じ難い固化物を製造でき、運転コストの低減、稼働率の向上が図れるスラッジの固化物製造装置を提供することである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 この発明のスラッジの固化物製造装置は、金属加工により生じた微細な加工屑およびクーラントを含むスラッジを圧搾により固化するスラッジの固化物製造装置であって、内径面が円筒面状に形成され上記スラッジが投入される金型と、この金型の一端の開口を開閉可能に閉じるゲートと、上記金

型内に摺動自在に嵌合し、上記金型内のスラッジを上記ゲート側に押し付けて圧搾すると共に、この圧搾により生じた固形化物を上記ゲート側の開口から押し出すピストンとを備え、上記金型の内径面における上記ゲート側の開口端から、成形する固形化物の長さの一部または全体の長さ範囲の部分を、上記ゲート側に次第に拡径する開口側広がり形状に形成したことを特徴とする。この構成によると、金型内に投入されたスラッジは、ピストンで圧搾されて固形化され、その固形化物はゲートから上記ピストンで押し出される。金型は、長期の稼動により、主に固形化物の成形される長さ範囲で内径面の摩耗が進行し、固形化物は、この摩耗した金型内径面に沿った形状に成形される。金型の内径面の摩耗量は、固形化物の長さの中央付近が最も大きい。しかし、金型は内径面がゲート側に次第に拡径する開口側広がり形状に形成されているため、上記のように金型の摩耗が進行しても、金型摩耗により固形化物の膨らんだ部分が、無理なくゲートから押し出される。このため、固形化物がゲートからの押し出し時に崩れたり、また押し出された固形化物が崩れ易いものになることが回避される。

【0009】上記開口側広がり形状とする長さ範囲は、成形する固定化物の長さの略半分以上であって、全長以下とすることが好ましい。金型の摩耗は、固形化物の形成される長さ範囲の略中央付近が最大の摩耗進行箇所となる。そのため、上記のように開口側広がり形状とする長さ範囲を、固定化物の長さの略半分以上とすることで、固形化物の金型の摩耗によって膨らんだ部分が、無理無く押し出せ、固形化物が崩れることをより確実に回避することができる。

【0010】この発明における上記構成において、上記スラッジに含まれる加工屑が、焼入れ部品の研削ラインで発生した研削屑であっても良い。焼入れ部品の研削ラインで発生した研削屑は、比較的良質な成分の固形化物となるが、硬いために金型の摩耗を生じ易い。このような摩耗の生じ易い研削屑であっても、金型を開口側広がり形状とすることで、摩耗の進行による固形化物の押し出し時の崩れを防止することができる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】この発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図1に示すように、この固形化物製造装置32は、内径面が円筒面状に形成された金型33と、この金型33の一端の開口を閉閉可能に閉じるゲート34と、金型33内に摺動自在に嵌合するピストン35とを備える。金型33における軸方向反ゲート側の周壁には、金型33内にスラッジを投入する投入口36が形成されている。投入されるスラッジは、研削加工または切削加工等の金属加工により生じた微細な加工屑およびクーラントを含むものであり、濃縮ないし予備榨りされた状態のものである。ゲート34はシリンダ装置等の開閉駆動装置37により開閉駆動される。ピストン35

は、シリンダ装置等からなる加圧駆動源38により進退駆動され、金型33内に投入されたスラッジをピストン35でゲート34側に押し付けることにより、スラッジを金型33内で圧搾する。ピストン35は、圧搾により生じた固形化物Bを、上記加圧駆動源38の駆動により、ゲート34側の開口から押し出し可能なものとされる。

【0012】金型33の内径面におけるゲート34側の開口端から、成形する固形化物Bの長さLの一部または

10 全体の長さ範囲L1の部分は、ゲート34側に次第に拡径する開口側広がり形状に形成されている。この開口側広がり形状とする長さ範囲L1は、形成する固定化物Bの軸方向長さLの略半分以上であって、固形化物Bの長さL程度のものとするが、固形化物Bの長さよりも長くても良い。開口側広がり形状とする径方向への広がり寸法は、図では強調して示してあるが、金型33の稼働により摩耗が進行しても、金型33内で成形される固形化物Bの最大径の部分に対して開口側広がりの形状が略維持される程度であれば良く、例えば最小径部と最大径部との差が直径寸法で1~3mm程度となるように設定される。また、この開口側広がり形状は、図1ではテバ状としているが、断面曲線状の形状であっても良い。例えば、金型33の内径面の摩耗を予測した断面曲線に応じて、摩耗後も略開口側広がりとなるように、金型33の上記長さ範囲L1の使用前の開口側広がり形状が設計される。この実施形態が適用される金型33の概略の大きさは、例えば、内径が50~120mmφ程度、外径が内径プラス20~60mmφ程度、長さが300~400mm程度とされる。

30 【0013】この構成によると、金型33内に投入口36から投入されたスラッジは、ゲート34を閉じた状態でピストン33の加圧により、金型33内で圧搾されて固形化される。固形化物Bは、目標の軸方向長さLのものとされる。金型33の内径面におけるゲート34からこの長さLの範囲の部分が、固形化のための成形面となる。完成した固形化物Bは、ゲート34を開けた後、ピストン35によりゲート34から押し出される。金型33は、長期の稼動により、主に固形化物Bの成形される長さLの範囲で内径面の摩耗が進行する。固形化物Bは、この摩耗した金型内径面に沿った形状に成形される。金型33の内径面の摩耗量は、固形化物Bの長さの中央付近が最も大きい。しかし、金型33は、ゲート34側の開口端から長さ範囲L1の部分の内径面がゲート34側に次第に拡径する開口側広がり形状に形成されているため、上記のように金型33の摩耗が進行しても、金型摩耗により固形化物Bの膨らんだ部分が、無理なくゲート側開口から押し出される。このため、固形化物Bがゲート側開口からの押し出し時に崩れたり、また押し出された固形化物Bが崩れ易いものになることが回避される。このように、従来の金型よりも更に長期間に渡っ

て、崩れ難い固体化物Bの製造が行えるため、高価な金型費用が削減でき、運転コストが低減される。また、金型交換頻度が減るため、稼働率が向上する。

【0014】図2は、この固体化物製造装置32を含むスラッジ処理設備の模式図である。研削ライン1では、研削盤2により、クーラントタンク3から供給されるクーラントを用いて研削を行う。研削盤2で発生した研削屑およびクーラントからなる研削スラッジは、ろ過手段4でろ過し、ろ過により生じた濃縮スラッジを、プレス部5で圧搾により固体化して固体化物Bとする。ろ過手段4は、沈殿設備15およびフィルタ設備16を備える。沈殿設備15で沈殿させた研削スラッジは、ポンプ17でフィルタ設備16に導き、再度ろ過する。フィルタ設備16は、フィルタベルト18を用い、圧縮空気により研削スラッジで加圧ろ過する加圧式ベルトフィルタが用いられる。プレス部5は、この固体化物製造装置32と、予備搾り機31とで構成され、ろ過により生じた濃縮スラッジは、予備搾り機31で予備搾りした後に、固体化物製造装置32で固体化される。ろ過手段4でろ過により生じたクーラント、およびプレス部5で圧搾により生じたクーラントは、それぞれ回収経路7、8により、研削ライン1のクーラントタンク3に戻される。クーラントタンク3からポンプを介して研削盤2にクーラントが供給される。

【0015】このように製造された固体化物Bは、製鋼メーカー9に運搬し、製鋼メーカー9で製鋼材料として使用する。固体化物Bの運搬は、フレコンバック等と呼ばれる搬送容器10に複数個収容し、トラック等で行う。製鋼メーカー9では、アーケ炉11等で固体化物Bを製鋼材に使用する。製鋼された鋼材は、被研削物の素材として使用される。

【0016】このスラッジ処理設備で処理対象とするスラッジは、焼入れ部品の研削ライン1で発生した研削屑のスラッジであって、研削屑が硬くて細かく、かつ多量のクーラントを含んでいるために固体化が困難であるが、このスラッジ処理設備によると、ろ過等による濃縮、および予備搾り機31による予備搾りを行った後に、固体化物製造装置32で固体化するため、固体化が可能になる。固体化ができれば、焼入れ部品の研削ライン1で発生した研削屑のスラッジの固体化物Bは、特に、転がり軸受の内外輪や転動体等の鉄系構成部品など、精密機械部品の研削スラッジの固体化物Bは、鋼材成分が高品質のため、製鋼材として優れたものとなる。焼入れ部品の研削ライン1で発生した研削スラッジの場合、固体化物製造装置32において、金型33の摩耗が生じ易いが、摩耗への対処が困難で、頻繁な金型交換がやむを得なかつたが、この発明における金型33を開口側広がり形状とした工夫により、摩耗の進行による固体

化物Bの押し出し時の崩れを防止することができる。そのため、この発明の効果が実用的に高いものとなる。

【0017】なお、前記実施形態では、焼入れ鋼の研削スラッジを固体化する場合について示したが、これに限らずその他の研削スラッジを固体化する場合、および旋削等により生じた切削スラッジを固体化する場合にも適用可能である。また、スラッジに含有するクーラントは油性のものに限らず、水溶性のものであっても適用可能である。

【0018】

【発明の効果】この発明のスラッジの固体化物製造装置は、金属加工により生じた微細な加工屑およびクーラントを含むスラッジを圧搾により固体化するスラッジの固体化物製造装置であって、内径面が円筒面状に形成され上記スラッジが投入される金型と、この金型の一端の開口を開閉可能に閉じるゲートと、上記金型内に摺動自在に嵌合し、上記金型内のスラッジを上記ゲート側に押し付けて圧搾すると共に、この圧搾により生じた固体化物を上記ゲート側の開口から押し出すピストンとを備え、上記金型の内径面における上記ゲート側の開口端から、成形する固体化物の長さの一部または全体の長さ範囲の部分を、上記ゲート側に次第に拡張する開口側広がり形状に形成したため、長期の稼動によっても崩れの生じ難い固体化物を製造でき、運転コストの低下、稼働率の向上が図れる。開口側広がり形状とする長さ範囲を、成形する固定化物の長さの略半分以上とした場合は、金型摩耗が進行しても、固体化物がより崩れ難いものとすることができます。上記スラッジに含まれる加工屑が、焼入れ部品の研削ラインで発生した研削屑である場合は、金型の摩耗が生じ易いが、金型を開口側広がり形状とすることで、摩耗の進行による固体化物の押し出し時の崩れを防止することができ、実用効果が高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態にかかる固体化物製造装置を示す断面図である。

【図2】同固体化物製造装置を用いた研削スラッジ固体化過程における各装置を示す模式図である。

【図3】従来例の断面図である。

【図4】従来例における金型内径面の長期稼動による摩耗を示すグラフである。

【符号の説明】

32…固体化物製造装置

33…金型

34…ゲート

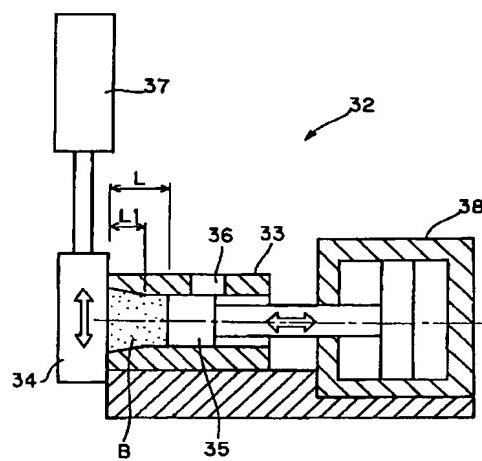
35…加圧ピストン

B…固体化物

L…固体化物の長さ

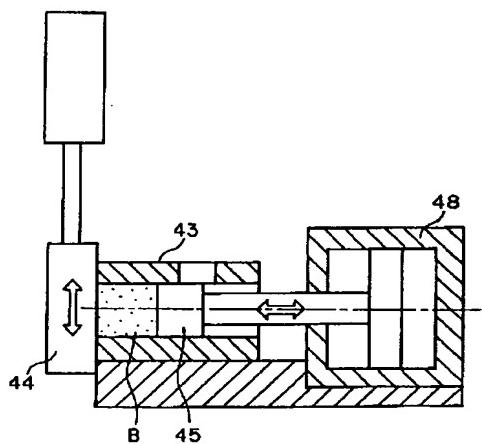
L1…所定長さ範囲

【図1】

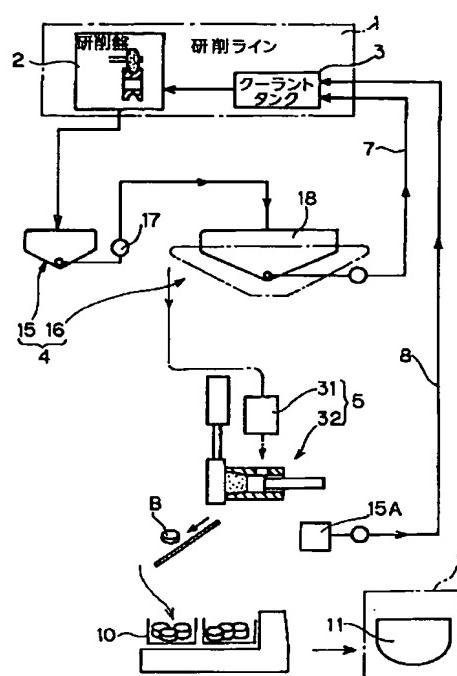


33:金型  
34:ゲート  
B:固化化物  
L:固化化物の長さ  
L1:長さ範囲

【図3】



【図2】



【図4】

